
ROBOT PEMBERSIH LANTAI BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN SENSOR ULTRASONIK

Yuliza, S.T,M.T^[1], Umi Nur Kholifah^[2]

Jurusan Teknik Elektro ,Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
JL. Meruya Selatan, Jakarta Barat
yuliza@mercubuana.ac.id

Abstrak

Perkembangan Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangatlah pesat, terutama di bidang teknologi elektronika mempengaruhi kehidupan masyarakat untuk melangkah lebih maju, praktis dan simple. Pada prinsipnya tujuan penciptaan robot adalah untuk mempermudah pekerjaan manusia, apalagi kemajuan zaman menuntut pekerjaan manusia yang efektif dan efisien. Dalam urusan membersihkan rumah terkadang seseorang terlalu mengabaikan karena lelah bekerja. Untuk itu dibuatlah robot/alat pembersih lantai otomatis agar memudahkan ibu rumah tangga dalam membersihkan lantai. Robot pembersih ini bergerak secara otomatis dengan arduino sebagai otak robot. Robot ini bergerak maju sampai bertemu halangan berupa tembok maka robot/ alat ini akan berbelok ke kiri otomatis sebesar 90 derajat untuk menghindari halangan dan terus membersihkan lantai yang belum di bersihkan, sehingga robot ini sangat cocok digunakan untuk para ibu rumah tangga yang tidak mempunyai waktu untuk membersihkan rumah. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa robot pembersih ini dapat bekerja dengan baik. Bergerak maju menggunakan motor DC dan mengepel lantai menggunakan sikat yang dikendalikan oleh motor DC. Sensor Ultrasonik yang terpasang pada depan robot berfungsi sebagai penentu jarak. Robot ini dapat mempermudah pekerjaan ibu rumah tangga.

Kata kunci : Robot pembersih lantai otomatis, Mikrokontroler, Sensor Ultrasonik

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini sangat pesat, terutama di bidang teknologi elektronika mempengaruhi kehidupan masyarakat untuk melangkah lebih maju, praktis dan simple. Otomatis robot sangat dibutuhkan dalam kehidupan ini, apalagi kemajuan zaman menuntut pekerjaan manusia yang efektif dan efisien.

Pada perkembangannya sekarang ini telah banyak di ciptakannya berbagai macam robot salah satunya ialah robot

berkaki dan robot beroda yang bergerak otomatis dengan menggunakan sensor sebagai system control ataupun yang dikendalikan secara manual oleh manusia melalui remot control. Robot mempunyai banyak fungsi diantaranya yaitu untuk membersihkan ruangan dengan cara mengepel pada bagian lantai yang kotor. Oleh karenanya telah banyak di ciptakan robot dengan pengepel otomatis pada bagian bawah depan robot. Untuk lebih praktis dan efisien penggunaan sensor ultrasonic sangat mempengaruhi pergerakan pada robot pembersih ini. Karena dalam penggunaannya robot pengepel ini dapat berjalan dan

menghindari halangan di depannya sendiri tanpa bantuan remote control atau campur tangan manusia. Ukuran robot ini juga relatif kecil cocok ditempatkan di dalam rumah dan tidak memakan banyak tempat. Dengan menggunakan sensor ultrasonic maka robot dapat menghindari halangan yang berada di depannya. Melihat bahwa terlalu banyak pekerjaan rumah tangga yang harus di kerjakan dan kurangnya waktu untuk mengerjakan semuanya maka penulis ingin menciptakan suatu robot yang mana nantinya robot ini dapat digunakan untuk mempersingkat waktu terutama dalam hal bidang kebersihan lantai. Dimana robot ini mengacu pada beberapa alasan diantaranya dapat membantu membersihkan lantai rumah dan mempermudah pekerjaan manusia terutama dalam bidang kebersihan. Pada penelitian ini akan dirancang robot pembersih lantai, dimana robot ini di rancang dengan bentuk seperti mobil yang di bawahnya terdapat busa pengepel. Robot ini di bentuk sedemikian rupa agar dapat membersihkan secara maksimal dan mempermudah penempatannya. Robot ini bergerak secara otomatis dengan sensor ultasonik sebagai system control. Motor DC digunakan sebagai penggerak robot serta menambahkan push button tombol untuk mengatur data jarak dan motor pada pengepel dan menampilkan data (pengaturan) tersebut pada layar LCD (liquid Cristal Display).

1.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega 328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti seperti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Dengan penambahan komponen tertentu, piranti

ini bisa dipakai untuk pemantau jarak jauh melalui internet.

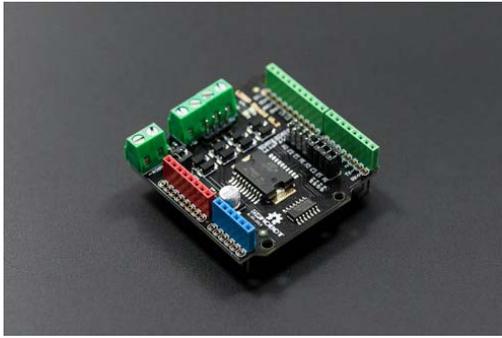


Gambar 1 Contoh Arduino Uno

Arduino Uno mengandung mikroposepor (berupa Atmel AVR) dan dilengkapi dengan oscillator 16MHz (yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat), dan regulator (pembangkit tegangan) 5 volt. Sejumlah pin tersedia di papan. Pin 0 hingga 13 digunakan untuk isyarat analog. Arduino Uno dilengkapi dengan static random-access memory (SRAM) berukuran 2KB untuk memegang data, flash memory berukuran 32KB, dan erasable programmable read-only memory untuk menyimpan program.

1.2 Motor Driver L298

L298 adalah jenis IC driver motor yang dapat mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC ataupun Motor stepper. Mampu mengeluarkan output tegangan untuk Motor dc dan motor stepper sebesar 50 volt. IC l298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc dan motor stepper. Dapat mengendalikan 2 untuk motor dc namun pada hanya dapat mengendalikan 1 motor stepper. Penggunaannya paling sering untuk robot line follower. Bentuknya yang kecil memungkinkan dapat meminimalkan pembuatan robot line follower.



Gambar 2 Contoh Motor Shield L298

Untuk menggerakkan robot menggunakan motor DC yang dihubungkan langsung dengan Motor Shield L298 dan dikendalikan langsung oleh keluaran dari mikrokontroler.

1.3 Sensor Ultrasonik

Ultrasonik adalah suara atau getaran dengan frekuensi yang terlalu tinggi untuk bisa didengar oleh telinga manusia. Ultrasonic bergetar dalam rentang lebih besar dari 20 KiloHertz. Ultrasonik juga dapat dijelaskan secara sederhana sebagai gelombang di atas frekuensi gelombang suara. Sensor ultrasonic merupakan sensor utama untuk navigasi dan penghindar halangan.



Gambar 3 Contoh Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik ping dipasang pada bagian depan robot, sehingga terlihat sebagai mata dari robot. Sensor ini akan mengukur jarak dari objek-objek yang ada disekelilingnya. Jika jarak yang dideteksi adalah sangat dekat, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat objek yang sangat dekat dengan sensor. Sehingga

robot harus menghindari dengan cara berbelok ataupun bermanuver ke arah yang lainnya. Penjelasan diatas merupakan salah satu aplikasi dari sensor ultrasonic ping.

1.4 Motor DC

Motor DC adalah motor yang menggunakan sumber tegangan DC dan digunakan untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanis. Komponen ini bekerja dengan prinsip electromagnet. Ketika sumber tegangan diberikan, medan magnet di bagian yang diam atau disebut stator akan terbentuk. Medan magnet ini akan membuat rotor atau bagian yang bergerak berputar dan tentu saja dapat dimanfaatkan untuk memutar benda lain misalnya roda.

Kecepatan putaran motor DC ditentukan oleh besar tegangan. Semakin tinggi tegangannya, semakin cepat putarannya. Tegangan yang terlampau tinggi, yang melampaui batas maksimumnya, dapat membuat motor terbakar.



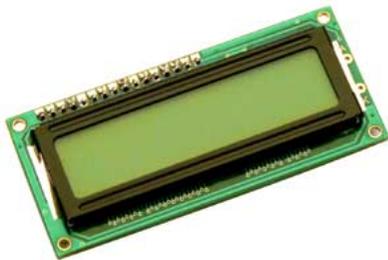
Gambar 4 Contoh motor DC

Ketika pasokan tegangan motor DC dihentikan, medan magnetic berangsur-angsur menghilang, sekaligus menghasilkan tegangan balik. Tegangan balik inilah yang ditangani agar tidak merusak arduino uno. Caranya adalah dengan memasang diode. Hal ini didasarkan sifat diode yang dapat mengalirkan arus listrik hanya dalam satu arah. Dengan adanya diode, tegangan balik dapat diblokir.

Sumber tegangan yang digunakan motor DC perlu diambil dari sumber eksternal, misalnya berupa baterai atau regulator, bukan dari Arduino Uno. Hal ini disebabkan Arduino Uno tidak dirancang untuk memasok tegangan ke motor DC. Pin-pin Arduino Uno hanya bisa memberikan arus 60mA, sedangkan kebutuhan motor sekitar 500mA untuk membuat putaran maksimum.

1.5 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.



Gambar 5 Contoh LCD (Liquid Cristal Display)

Lapisan LCD terdiri dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya

yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.

1.6 Relay

Relay adalah saklar listrik atau elektrik yang membuka atau menutup sirkuit atau rangkaian lain dalam kondisi tertentu. Relay pada dasarnya adalah sakelar yang membuka dan menutupnya dengan tenaga listrik melalui coil relay yang terdapat di dalamnya. Pada awalnya sebuah relay di anggap memiliki coil atau lilitan tembaga atau cooper yang melilit pada sebatang logam, pada saat coil di beri masukan arus atau tegangan listrik dan elektrik maka coil akan membuat medan elektromagnetik yang mempengaruhi batang logam di dalam lingkarannya tersebut untuk menjadikannya sebuah magnet. Kekuatan magnet yang terjadi pada batang logam tersebut menarik lempeng logam lain yang terhubung melalui armature atau tuas ke sebuah sakelar. Biasanya relay memicu sakelar terbuka dan tertutup, dan hal ini tergantung type dan kebutuhan.



Gambar 6 Contoh gambar relay

1.7 Push Button Switch

Push button switch adalah perangkat atau saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini

berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.



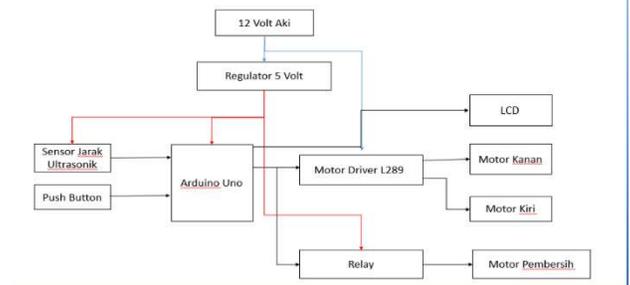
Gambar 7 Contoh Push Button Switch

Sebagai device penghubung atau pemutus, push button switch hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off. Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off.

2. PERANCANGAN

2.1 Perancangan Hardware

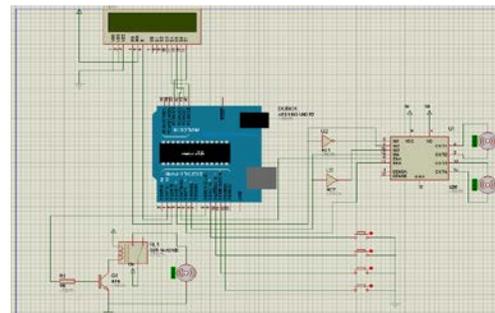
Dalam perancangannya, pembersih lantai otomatis ini menggunakan Arduino UNO sebagai dasar utamanya, sehingga diperlukan sebuah modul Arduino UNO untuk menjadi otak dasarnya. Perancangan perangkat keras ini dilakukan untuk mewujudkan terciptanya sebuah pembersih lantai otomatis yang *simple* dan dapat dioperasikan dengan sensor ultrasonik. Adapun system alat yang dibuat dan dirancang sesuai blok diagram. Pembahasan dititik beratkan pada perancangan alat yang dibuat berdasarkan pemikiran dan mengacu pada sumber yang berhubung dengan alat. Berikut adalah blok diagram system elektrikal pada alat pembersih lantai.



Gambar 8 Diagram Blok Rangkaian

2.2 Perancangan Elektrikal

Dalam pembuatan sebuah robot tentunya tidak terlepas dari adanya system elektrikal. Oleh karena itu untuk mendapatkan sistem elektrikal sesuai kebutuhan makan perlu dilakuakn perancangan. Adapun perancangan disini adalah pembuatan regulator, pemasangan motor DC, penempatan motor driver, pemasangan sensor ultrasonic, pengaturan tombol dan penampilan pada LCD. Berikut adalah perancangan elektrikal yang dibuat menggunakan proteus isis 7 profesional.



Gambar 9 Flow Chart

2.3 Pemograman

Pemograman robot pada umumnya dilakukan ditahap akhir, setelah perancangan mekanik dan elektrik terselesaikan. Karena dalam proses pemograman pada umumnya programmer melakukan dengan cara uji coba alat. Sehingga untuk melakukannya komponen perangkat robot harus dapat dioprasikan.

Fungsi dari robot ini adalah robot untuk membersihkan permukaan lantai yang kotor menjadi bersih. Dalam perancangan program ini robot akan bergerak maju untuk membersihkan lantai, jika robot menemukan halangan di depannya yang berjarak ≤ 15 maka robot akan berbelok ke kiri sebesar 90derajat, maju dan berbelok lagi kekiri sebesar 90derajat. Berikut adalah gambar pemograman pada robot dengan program arduino Uno.

```

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  int jarak = 100;
  if(jarak <= 15)
  {
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(9, HIGH);
    gerak = 1;
  }
  else
  {
    digitalWrite(10, LOW);
    digitalWrite(9, LOW);
  }
  while (gerak == 1)
  {
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(9, HIGH);
  }
}
    
```

Gambar 10 Pemograman Pada Arduino

3. HASIL PERANCANGAN

Setelah melewati tahap perancangan yang meliputi perancangan mekanikal, elektrikal dan pemograman. Maka terbentuklah sebuah robot yang dapat difungsikan sebagai pembersih lantai. Berikut gambar perancangan robot.



Gambar 11 Hasil Perancangan Robot

Pada gambar diatas dapat dilihat bentuk robot pembersih lantai. Yang terbentuk dari beberapa bagian robot yaitu, robot beroda yang di depannya terdapat busa pembersih serta sensor ultrasonic pada bagian atasnya guna mendeteksi jarak.

3.1 Pengujian secara keseluruhan

Pengujian keseluruhan dimaksudkan untuk mengetahui robot melakukan tugasnya seperti yang diinginkan penulis. Robot pembersih lantai ini dapat membersihkan lantai dengan pembersih yang terdapat dibagian bawah robot. Robot ini akan bergerak maju sampai terdapat halangan didepannya.

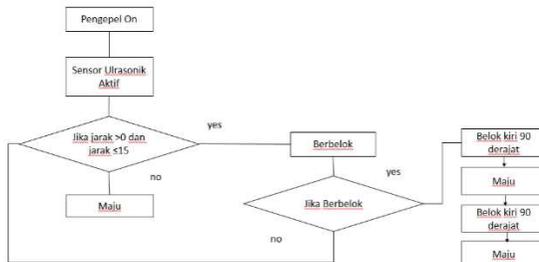
Sebelum dilakukan pengujian pada robot secara keseluruhan dirancangnya sebuah program yang mencakup seluruh program perangkat penyusun dari robot ini. Berikut gambar program keseluruhan robot pembersih lantai.

```

TA_Olap2 | Arduino 1.0.5-4
File Edit Sketch Tools Help
TA_Olap2
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  led.begin(16, 2);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode(7, OUTPUT);
  pinMode(13, OUTPUT);
  pinMode(spn_tombol1, INPUT);
  pinMode(spn_tombol2, INPUT);
  pinMode(spn_tombol3, INPUT);
  pinMode(spn_tombol4, INPUT);
  digitalWrite(spn_tombol1, HIGH);
  digitalWrite(spn_tombol2, HIGH);
  digitalWrite(spn_tombol3, HIGH);
  digitalWrite(spn_tombol4, HIGH);
}
    
```

Gambar 12 Program Keseluruhan Robot

Program pada gambar merupakan contoh program keseluruhan dengan segala prinsip dan logika kerja dari robot pembersih ini. Untuk memahami perintah-perintah pada mikrokontroler dan robot dan untuk memahami bagaimana kinerja robot ini, berikut akan dipaparkan ke dalam sebuah diagram flowchart



Gambar 13 Blok Diagram

Dari pembacaan flowchart diatas terlihat bahwa gerak motor dipengaruhi oleh motor DC. Sensor ultrasonic berfungsi untuk mendeteksi adanya halangan di depan dan alat pembersih ini akan berbelok ke kiri sebesar 90 derajat, maju dan berbelok ke kiri lagi sebesar 90 derajat. Dari perancangan di atas maka di dapatkan cuplikan video seperti dibawah ini.



Gambar 14 Cuplikan Video Robot

4. Kesimpulan

4.1 Kesimpulan

Setelah melalui tahap perancangan dan pengujian baik itu dari segi mekanik, elektrik, ataupun program, akhirnya penulis dapat menyimpulkan beberapa kesimpulan yakni:

1. Dari hasil pengujian *power supply*, tegangan *output* yang keluar adalah 4,97 VDC. Tegangan ini sesuai dengan *rating* tegangan arduino UNO, IC Motor Driver L298, sensor ultrasonic, LCD, dan Relay yakni 5.00 VDC.
2. Robot dapat menghindari halangan dan berbelok 90 derajat ke kiri kurang sempurna karena torsi dari motor DC robot kurang kuat untuk menggerakkan robot berbelok.
3. Dari hasil pengujian, pengepel dapat berputar, akan tetapi putaran sikat mengakibatkan pergerakan robot menjadi tidak stabil.

4.2 Saran

Robot pembersih lantai ini dalam tidak sempurna dalam gerakannya karena tidak dapat berbelok 90 derajat disebabkan torsi motor yang tidak sebanding dengan berat robot. Saat penulis memogram robot maju hasilnya tidak bergerak maju karena sikat robot bergerak terlalu kencang sehingga menekan lantai membuat robot menjadi tidak seimbang. Untuk itu penulis menyarankan agar pengembangan robot ini dapat dirancang sedemikian rupa sehingga menjadi karya yang lebih baik dan bermanfaat.

Terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Kadir Abdul. 2013. *Panduan Prkatis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Halim Sandy. 2007. *Merancang Mobile Robot Menggunakan OOPic-R*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Budiharto Widodo. 2006. *Belajar Sendiri Membuat Robot Cerdas*. Loc.Cit.
- Prabowo Barkah. 2007. *Robot Pembersih Lantai Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Fakultas Ilmu Komputer
- Budiharto Widodo. *Belajar Sendiri Membuat Robot Cerdas*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

Marsudi, Jepri. 2014. "Perancangan Robot Ular Pemantau Keadaan Berbasis Arduino Nano". Jurnal Teknik Elektro Mercu Buana